

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/083535 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G05B 19/08**,
23/02, 9/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050657

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2005 (15.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 010 003.9 1. März 2004 (01.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BORMANN, Ulf**
[DE/DE]; Max-Reger-Str. 5, 90571 Schwaig (DE). **GÜNTHER, Harald** [DE/DE]; Ulmenstr. 63, 90537 Feucht
(DE). **MUNZ, Dieter** [DE/DE]; Tilman-Riemenschneider-Str.
19, 91315 Höchstadt (DE). **VOGT, Torsten**
[DE/DE]; Tucherstr. 22, 90403 Nürnberg (DE).

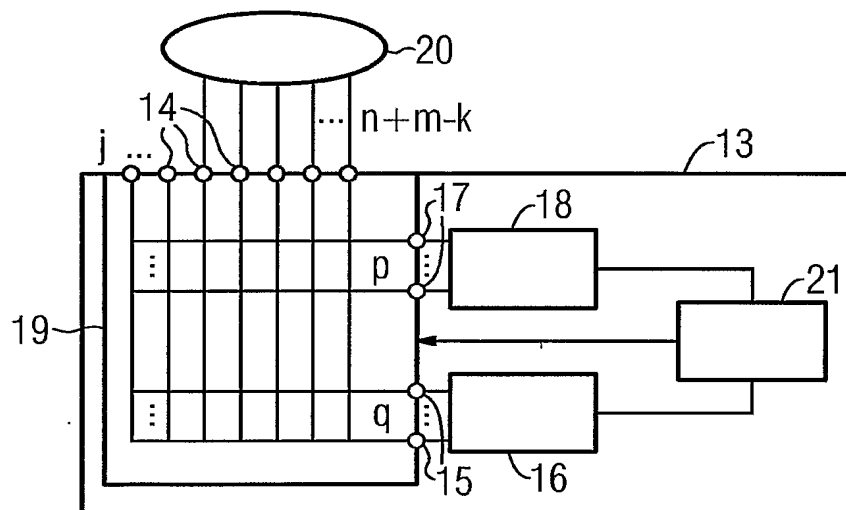
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**;
Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AUTOMATION SYSTEM AND METHOD FOR IDENTIFYING AND CORRECTING CONNECTION ERRORS

(54) Bezeichnung: AUTOMATISIERUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUR ERKENNUNG UND KORREKTUR VON ANSCHLUSSFEHLERN



(57) Abstract: The invention relates to an automation system and to a method for identifying and correcting connection errors of field devices that are connected to an automation system. The aim of the invention is to reduce the time and cost involved in identifying or correcting connection errors in automation systems. For this purpose, a connecting unit (19) is used to optionally connect field device connections (14) of an automation system with connections (15, 17) of a feed or measuring component (16, 18) of the automation system.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/083535 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Automatisierungssystem sowie Verfahren zur Erkennung und Korrektur von Anschlussfehlern bei an ein Automatisierungssystem angeschlossenen Feldgeräten. Um den Aufwand bei der Erkennung bzw. Korrektur von Anschlussfehlern in einem Automatisierungssystem zu verringern, wird die Verwendung einer Verbindungseinheit (19) zur wahlfreien Verbindung von Feldgeräteanschlüssen (14) eines Automatisierungssystems mit Anschlüssen (15, 17) einer Speise- bzw. Messkomponente (16, 18) des Automatisierungssystems vorgeschlagen.

Automatisierungssystem und Verfahren zur Erkennung und Korrektur von Anschlussfehlern

Die Erfindung betrifft ein Automatisierungssystem sowie Verfahren zur Erkennung und Korrektur von Anschlussfehlern bei an ein Automatisierungssystem angeschlossenen Feldgeräten.

Automatisierte Produktions- und Fertigungsanlagen bestehen prinzipiell aus den zu automatisierenden Anlagenteilen (Produktions- und Fertigungseinrichtungen), dem Automatisierungssystem sowie den Verbindungselementen zwischen Anlage und Automatisierungssystem. Solche Verbindungselemente sind u.a. Sensoren und Aktoren (Feldgeräte) sowie die für deren Anschaltung notwendigen Leitungskomponenten. Leitungskomponenten können dabei beispielsweise herkömmliche Kupferleitungen, Thermoleitungen, Ausgleichsleitungen, Kompensationsdosen etc. sein. Für die Erfassung und Beeinflussung von Prozessgrößen, wie Temperatur, Druck, Ventilstellung etc., werden häufig passive nichtintelligente Sensoren, wie beispielsweise Thermoelemente, Thermowiderstände, Drucksensoren, Schwingungssensoren, Widerstandsgeber, Stellungssensoren etc., sowie nichtintelligente Aktoren, wie beispielsweise Ventile, Relais, Motoren etc., verwendet.

Um einen Sensor oder einen Aktor an eine Peripheriebaugruppe des Automatisierungssystems anzuschließen, müssen die Anschlüsse des Sensors oder Aktors mit mindestens ebenso vielen Anschlüssen der Peripheriebaugruppe verbunden werden. Hierbei können Speise- und Messleitungen unterschieden werden, wobei Sensoren neben $n=2$ Messleitungen zumeist noch $m=0$ Speiseleitungen aufweisen, da viele Sensoren durch Ströme, Frequenzen etc. versorgt werden müssen, um eine messbare Reaktion zu zeigen. Ein Aktor besitzt neben $m=2$ Speiseleitungen zur Vorgabe der Stellgröße noch $n=0$ Messleitungen, um das Verhalten des Aktors zu überwachen. Dabei können bei vielen Sensoren

und Aktoren $k=0$ Leitungen sowohl zur Speisung als auch zur Messung verwendet werden. Mess- und Speisegrößen können beispielsweise Strom, Spannung, Frequenzen etc. sein. Einen typischen Aufbau einer Installation eines Feldgerätes 1 an eine konventionelle Peripheriebaugruppe 2 eines Automatisierungssystems zeigt FIG 1. Dabei sind die Feldgeräteanschlüsse 3 mit den Anschlüssen 4 einer Speisekomponente 5 und den Anschlüssen 6 einer Messkomponente 7 verbunden, welche an eine Steuerungseinheit 8 angeschlossen sind.

Einige Sensoren und Aktoren lassen sich auch mit geringerer Leitungsanzahl betreiben, indem Messung und Speisung über gemeinsame Leitungen erfolgen. Der Verzicht auf Leitungen führt dabei in der Regel zu Genauigkeitsverlusten. Bei Widerstandsgebern gilt beispielsweise, dass die Messwerte umso mehr durch Leitungswiderstände verfälscht werden, je weniger Leitungen verwendet werden. Die FIG 2 bis 4 zeigen typische Beschaltungen von Widerstandsgebern 9 mit vier, drei und zwei Leitungen. Gespeist werden die Widerstandsgeber 9 jeweils mit einem Strom, gemessen wird daraufhin eine Spannung, woraus der Widerstand berechnet werden kann. Die m Speiseleitungen 10 sind dabei mit durchbrochenen Linien dargestellt, während für die n Messleitungen 11 und k kombinierte Speise-/Messleitungen 12 durchgehende Linien verwendet werden.

Grundsätzlich besteht bei der Installation eines Feldgerätes (Sensor oder Aktor) immer die inhärente Gefahr einer Fehlschaltung, wobei umso leichter Fehler entstehen, je mehr Leitungen ein solches Feldgerät und umso mehr Anschlüsse die Peripheriebaugruppe pro Kanal besitzt. Zusätzlich können auch im laufenden Betrieb Fehler an den Leitungskomponenten wie Drahtbruch oder Kurzschluss entstehen.

Unabhängig davon, ob Fehler aufgrund von falscher Installation oder im laufenden Betrieb entstehen, haben sie in der Regel falsche oder ungenaue Messwerte zur Folge, die, sofern sie nicht sofort erkannt werden, die Qualität des Herstel-

lungsprozesses wie auch der Produkte erheblich beeinträchtigen und zu Produktionsausschuss führen können. Ebenso entsteht in diesen Fällen ein erheblicher Aufwand, die Ursache der Beeinträchtigung zu lokalisieren und zu beheben. FIG 5
5 bis 7 zeigen Beispiele fehlerhafter Installationen von Vier-, Drei- und Zwei-Draht-Widerstandsgebern.

Heutige Peripheriebaugruppen sind in der Lage, das Vorhandensein eines Fehlers zu erkennen und führen diesen aufgrund des Fehlerbildes auf Leitungsbrüche und Kurzschlüsse zurück. Von
10 Nachteil ist es dabei, dass die Lokalisierung eines erkannten Fehlers zu dessen Behebung eine gewisse Qualifikation des Wartungspersonals voraussetzt.

Ein weiterer Nachteil bekannter Peripheriebaugruppen ist es, dass Fehler, die bei der Installation eines Feldgerätes entstehen, nicht sofort, sondern erst bei Inbetriebnahme des gesamten Automatisierungssystems diagnostiziert werden können. Da die hierbei entdeckten Fehler von Hand korrigiert werden
15 müssen, entsteht ein erhöhter Aufwand, wenn das Wartungspersonal nicht mehr direkt vor Ort an dem falsch installierten Feldgerät ist. Tritt ein Fehler im laufenden Betrieb auf, wie beispielsweise Drahtbruch oder Kurzschluss, hat dies meist den Stillstand des Prozesses mit entsprechendem Produktions-
20 ausfall zur Folge, sofern keine Redundanz vorgesehen ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Aufwand bei der Erkennung bzw. Korrektur von Anschlussfehlern in einem
Automatisierungssystem zu verringern.

30 Diese Aufgabe wird durch ein Automatisierungssystem nach Anspruch 1 gelöst. Ein Grundgedanke der Erfindung ist es danach, jeden Feldgeräteanschluss des Automatisierungssystems und damit auch jeden Anschluss des angeschlossenen Feldgerätes
35 wahlfrei mit jedem Anschluss der Mess- bzw. Speisekomponente zu verbinden. Hierzu wird zwischen den Feldgeräteanschlüssen des Automatisierungssystems und der Mess- bzw.

Speisekomponente eine entsprechende Verbindungseinheit eingefügt.

Diese Verbindungseinheit ist vorzugsweise als eine Switch-Matrix ausgebildet. Die Switch-Matrix kann sowohl diskret als auch integriert mit elektronischen, mechanischen, mikroelektromechanischen, optischen oder magnetischen Schaltungselementen realisiert werden.

10 In einer Ausführungsform der Erfindung wird die Switch-Matrix durch eine Steuerungseinheit gesteuert. Hierzu wird vorzugsweise ein Mikrocontroller, ein digitaler Signalprozessor (DSP) oder eine Finite State Machine o.ä. eingesetzt. Eine derartige Steuerungseinheit ist in der Regel bereits vorhanden, um empfangene Messwerte zu verarbeiten, zu filtern, zu linearisieren, auszuwerten etc., so dass hierfür im Allgemeinen keine zusätzliche Komponente benötigt wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn Switch-Matrix und Steuerungseinheit als Bestandteile eines integrierten Schaltkreises ausgebildet
15
20 sind.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird darüber hinaus durch ein Verfahren nach Anspruch 5 gelöst. Ein Grundgedanke der Erfindung ist es danach, dass zur Erkennung von Anschlussfehlern bei an ein Automatisierungssystem angeschlossenen Feldgeräten das Einspeisen eines Signals in ein Feldgerät und das Bestimmen einer dem Feldgerät zugeordneten Messgröße an frei wählbaren Anschlusskombinationen erfolgt, welche mittels der Verbindungseinheit auf einfachste Art bereitgestellt werden können.
25
30

Vorzugsweise läuft dabei das Verfahren wie folgt ab: Durch die Speisekomponente wird ein Signal in das Feldgerät eingespeist. Dieses Signal enthält eine sensor- oder aktorspezifische elektrische oder andere physikalische Größe. Für die Bestimmung dieser Größe ist dem Automatisierungssystem der Typ des angeschlossenen Feldgerätes bekannt. Mittels der Ver-
35

bindungseinheit kann das Signal an beliebigen Feldgeräteanschlüssen des Automatisierungssystems ausgegeben werden. Die Messkomponente kann ebenfalls mit Hilfe der Verbindungseinheit Messgrößen an beliebigen Feldgeräteanschlüssen des Automatisierungssystems bestimmen. Aus den Messgrößen kann die Auswerteeinheit Rückschlüsse über die äußere Verdrahtung, also die Beschaltung des Feldgerätes, ziehen.

In einer weiteren Ausführungsform erfolgt ein Wiederholen des Einspeisens und Bestimmens unter Verwendung anderer Anschlusskombinationen. Durch die Abfolge mehrerer Speisungen und Messungen wird eindeutig identifiziert, wie das Feldgerät angeschlossen ist. Dabei kann die Abfolge entweder starr vorgegeben sein oder in Abhängigkeit von vorangegangenen Messungen und Speisungen dynamisch angepasst werden. Das Verfahren kann zur Speisung und Messung sowohl an einem einzelnen Feldgeräteanschluss, als auch an einer beliebigen Anzahl von Feldgeräteanschlüssen verwendet werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird darüber hinaus durch ein Verfahren nach Anspruch 8 gelöst. Ein Grundgedanke der Erfindung ist es danach, dass nach einem Erkennen von Anschlussfehlern bei an ein Automatisierungssystem angeschlossenen Feldgeräten eine Korrektur dieser Fehler mittels der Verbindungseinheit erfolgt. Dabei wird für das Erkennen der Anschlussfehler vorzugsweise das Verfahren gemäß Anspruch 5 eingesetzt. Mit anderen Worten sind das erfindungsgemäße Erkennungsverfahren und das erfindungsgemäße Korrekturverfahren vorzugsweise in Verbindung miteinander anwendbar.

Unter einem Anschlussfehler wird dabei jede nichtoptimale Beschaltung eines Feldgerätes, einschließlich Leitungsschäden, verstanden. Eine Korrektur des Anschlussfehlers im Sinne der Erfindung umfasst darüber hinaus nicht nur das Beseitigen des Anschlussfehlers durch Herstellen einer optimalen Beschaltung. Vielmehr wird darunter auch das Herstellen einer Be-

schaltung zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit des Feldgerätes oder zur Minimierung von Schäden etc. verstanden.

Das Feldgerät wird gemäß einer Ausführungsform der Erfindung durch Anpassung der Verbindungseinheit in einer dem jeweiligen Feldgerätetyp entsprechenden bestmöglichen Beschaltung betrieben. Hierzu erfolgt eine Steuerung der Verbindungseinheit durch eine Steuerungseinheit. Die Steuerungseinheit gibt anhand der identifizierten Beschaltung und in Kenntnis des Feldgerätetyps und der zur Verfügung stehenden Komponenten die bestmögliche Beschaltung für den Feldgerätetyp an. Ist beispielsweise bekannt, dass es sich bei dem Feldgerät um einen Temperaturwiderstand handelt, so wird ermittelt, ob dieser mit einer Zwei-, Drei- oder Vierdrahtschaltung angeschlossen ist. Entsprechend dem Ergebnis der Ermittlung wird dann mit Hilfe der Steuerungseinheit eine bestmögliche Beschaltung des Temperaturwiderstandes vorgenommen, sofern diese nicht bereits vorliegt. Die Steuerungseinheit ist dabei vorzugsweise mit der Auswerteeinheit kombiniert. Somit ist eine unmittelbare Steuerung der Verbindungseinheit in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Messwerteauswertung möglich. Diese Ausführungsform ist besonders in den Fällen anwendbar, wenn keine Angaben über den Feldgeräteanschluss bekannt sind.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung erfolgt ein Abgleich der identifizierten Beschaltung mit einer bekannten Projektierung, insbesondere hinsichtlich Feldgerätetyp, Anschaltungsart, Anschlussbelegung etc. Bei Diskrepanzen zwischen Beschaltung und Projektierung erfolgt eine Korrektur des Anschlussfehlers. Zuvor kann in einem Zwischenschritt eine genauere Diagnose durch weitere Speisungen und Messungen erfolgen. Darüber hinaus kann das Feldgerät durch Anpassungen der Verbindungseinheit an die bestehende Beschaltung ohne Genauigkeitsverlust betrieben werden, sofern nur Leitungen im Vergleich zur Projektierung vertauscht wurden, also keine Drahtbrüche, Kurzschlüsse etc. vorliegen.

Die Korrektur des Anschlussfehlers gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung kann einerseits darin liegen, dass mittels der Verbindungseinheit eine Anpassung der vorgefundenen Schaltung an die ursprüngliche Projektierung erfolgt. Andererseits kann die Korrektur des Anschlussfehlers auch dadurch erfolgen, dass die ursprüngliche Projektierung geändert wird. Mit anderen Worten erfolgt dann mittels der Verbindungseinheit eine Anpassung der Schaltung an den vorgefundenen Anschlussfehler. Die ursprüngliche Projektierung wird hierzu
5 abgeändert und in ihrer neuen Fassung hinterlegt. Dadurch wird eine Konsistenz von Projektierung und aktueller Schaltung erreicht, so dass das Wartungspersonal o.ä. stets Zugriff auf aktuelle Daten hat.
10

Beim Anlagenhochlauf ergibt sich durch das erfindungsgemäße Automatisierungssystem bzw. die erfindungsgemäßen Erkennungs- und Korrekturverfahren der Vorteil einer automatischen Identifikation der Sensor-/Aktorbeschaltung. Darüber hinaus ist eine detaillierte Diagnose bei Diskrepanzen zwischen Projektierung und Beschaltung, eine automatische Korrektur von Leitungsvertauschungen sowie ein automatisches Betreiben des Sensors/Aktors in bestmöglicher Betriebsart möglich.
15
20

Die erfindungsgemäßen Verfahren können aber auch im laufenden Betrieb zur Überprüfung und Korrektur von Installationsfehlern genutzt werden. Werden im laufenden Betrieb Leitungsfehler (Drahtbruch, Kurzschluss etc.) entdeckt, kann nicht nur eine genaue Diagnose für das Wartungspersonal erfolgen. Die Verbindungseinheit kann darüber hinaus in vielen Fällen dem Fehler angepasst werden, um die Komponente ohne merklichen Genauigkeitsverlust in einer Art Notbetrieb weiterzubetreiben. Um diesen Genauigkeitsverlust zu minimieren, können Daten herangezogen werden, die bei den Messungen zur Schaltungskonfiguration gewonnen wurden. Ist kein Notbetrieb möglich, kann dem Wartungspersonal eine exakte Diagnose des vorliegenden Fehlers zur Verfügung gestellt werden. Das Verfahren kann auch zur Überprüfung verwendet werden, ob der oder
25
30
35

die Fehler vom Wartungspersonal korrigiert worden sind, um gegebenenfalls automatisch den normalen Betriebsmodus zu reaktivieren. Mit anderen Worten können Prozessstillstände bei Leitungsschäden im laufenden Betrieb minimiert bzw. gänzlich durch folgende vorteilhafte Merkmale vermieden werden: Automatische Überprüfung auf Leitungsschäden, Detaildiagnose von Leitungsschäden, Notbetrieb bei vielen Leitungsschäden ohne merklichen Genauigkeitsverlust, automatische Reaktivierung des normalen Betriebsmodus bei Fehlerbehebung durch Wartungspersonal.

Durch das erfindungsgemäße Automatisierungssystem bzw. das erfindungsgemäße Erkennungs- und Korrekturverfahren werden sich selbständig wartende Automatisierungssysteme möglich. Besonders vorteilhaft ist dabei der Einsatz der Erfindung bei Automatisierungssystemen mit passiven nichtintelligenten Aktoren und Sensoren. Auftretende Fehler können ohne äußere Eingriffe und damit äußerst kostengünstig automatisch behoben werden. Der Wartungsaufwand von Automatisierungssystemen sinkt dadurch erheblich.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben, das mit Hilfe von Zeichnungen näher erläutert wird. Hierbei zeigen:

- 25
FIG 8 eine Installation eines Sensors/Aktors an einer Switch-Matrix einer Peripheriebaugruppe,
FIG 9 eine Installation eines Vier-Draht-Widerstandgebers an einer Switch-Matrix einer Peripheriebaugruppe,
30 FIG 10 eine Installation eines Drei-Draht-Widerstandgebers an einer Switch-Matrix einer Peripheriebaugruppe,
FIG 11 eine Installation eines Zwei-Draht-Widerstandgebers an einer Switch-Matrix einer Peripheriebaugruppe,
FIG 12 eine Identifizierung einer fehlerhaften Installation eines Vier-Draht-Widerstandgebers,
35 FIG 13 eine Korrektur der Fehlbeschaltung aus FIG 12,

- FIG 14 einen Notbetrieb nach einem Drahtbruch bei der Beschaltung nach FIG 13,
FIG 15 eine Installation eines Sensors/Aktors an einer alternativen Verbindungseinheit,
5 FIG 16 eine Installation eines Sensors/Aktors an einer alternativen Verbindungseinheit bei Verzicht auf differenzielle Signale.

Ein Automatisierungssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist eine Recheneinheit (CPU) und eine Anzahl über
10 ein Bussystem mit der Recheneinheit verbundener Baugruppen auf, u.a. eine Peripheriebaugruppe 13 für die Verbindung des Automatisierungssystems mit einer Produktionsanlage. Als Peripheriebaugruppe 13 dient dabei eine Analog-Ein-/Ausgabebaugruppe zum Anschluss von Aktoren und Sensoren.
15

Wie in FIG 8 schematisch abgebildet, ist gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in der Peripheriebaugruppe 13 des Automatisierungssystems zwischen den Feldgeräteanschlüssen 14
20 der Peripheriebaugruppe 13 einerseits und den $q > 0$ Anschlüssen 15 einer Speiseelektronik 16 sowie den $p > 0$ Anschlüssen 17 einer Messelektronik 18 andererseits eine Switch-Matrix 19 eingefügt. Der an die Feldgeräteanschlüsse 13 angeschlossene Sensor 20 belegt dabei $n+m-k$ Anschlüsse. Die durch den Sensor
25 20 nicht belegten $j \geq 0$ Anschlüsse der Peripheriebaugruppe 13 bleiben frei. Anstelle des Sensors 20 kann in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung auch ein Aktor angeschlossen werden.

Die Switch-Matrix 19 ist mit einer Auswerte- und Steuerungseinheit 21 verbunden, welche der Steuerung der Switch-Matrix 19 dient. Zugleich ist die Auswerte- und Steuerungseinheit 21 sowohl mit der Speiseelektronik 16, als auch mit der Messelektronik 18 verbunden und dient dabei neben der Steuerung
30 der Speiseelektronik 16 auch der Auswertung der von der Messelektronik 18 empfangenen Messergebnisse. Als Auswerte- und Steuerungseinheit 21 dient ein digitaler Signalprozessor. Die
35

Auswerte- und Steuerungseinheit 21 ist über eine Kommunikationsbaugruppe mit der Recheneinheit des Automatisierungssystems verbunden (nicht abgebildet). In der Peripheriebaugruppe 13 erfolgt u.a. eine Aufbereitung, Linearisierung und Skalierung von Sensorsignalen etc., welche dann an die Recheneinheit weitergeleitet werden. In der Recheneinheit erfolgt die Ausführung entsprechender Regel- oder Steuerungsroutinen, nach deren Abschluss Steuerungsinformationen an die Auswerte- und Steuerungseinheit 21 rückübertragen werden. Auf der Grundlage der rückübertragenen Steuerungsinformationen erfolgt schließlich eine gezielte Beeinflussung des Prozesses durch die Auswerte- und Steuerungseinheit 21. Die für eine Korrektur eines erkannten Anschlussfehlers benötigten Informationen, wie beispielsweise Feldgerätetyp oder Projektierung, sind dabei in einem nichtflüchtigen Speicher (nicht abgebildet) der Peripheriebaugruppe 13 gespeichert, auf den die Auswerte- und Steuerungseinheit 21 zugreifen kann.

Die Speiseelektronik 16 umfasst eine Strom- oder Spannungsquelle, die von der Auswerte- und Steuerungseinheit 21 aus gesteuert wird. Hierzu wird ein Digital-Analog-Wandler mit nachgeschaltetem Verstärker verwendet, der Strom oder Spannung entsprechend einem vorgegebenen Signalwert ausgibt. Die Messelektronik 18 umfasst einen analogen Messverstärker sowie einen Analog-Digital-Wandler zur Umwandlung der für die Auswerte- und Steuerungseinheit 21 vorgesehenen Signale.

Die nur schematisch abgebildete Switch-Matrix 19 ist in einer Ausführungsform der Erfindung gemeinsam mit der Speiseelektronik 16, der Messelektronik 18 und der Auswerte- und Steuerungseinheit 21 auf einem einzigen integrierten Schaltkreis realisiert. Alternativ hierzu ist auch ein diskreter Aufbau der Switch-Matrix mit Transistoren oder analogen Schaltkreisen möglich. Wichtig ist, dass ein Schalten der Switch-Matrix automatisch, d.h. ohne manuelle Betätigung, erfolgen kann.

FIG 9 bis 11 zeigen beispielhaft die Stellungen einer erfindungsgemäßen Switch-Matrix 19 bei korrekt angeschlossenen Vier-, Drei- und Zwei-Draht-Widerstandsgebern. Hierbei sind die eine Verbindung herstellenden Matrixknoten 22 graphisch hervorgehoben. Durch Speisung und Messung an verschiedenen durch die Switch-Matrix 19 auf einfache Art und Weise realisierbaren Kombinationen von Anschlüssen 14 des Widerstandsgebers 23 kann beispielsweise eine Identifizierung von Speise- und Messleitungen sowie eine Messung der Leitungswiderstände erfolgen.

Als ein Anwendungsbeispiel der Erfindung ist in den FIG 12 und 13 die Korrektur von Installationsfehlern von Widerstandsgebern 23 illustriert.

FIG 12 zeigt einen falsch beschalteten Widerstandsgeber 23. Um die Schaltungskonfiguration zu identifizieren wird zunächst der Widerstand zwischen den Anschlüssen A und B gemessen. Hierzu werden die Schalter K9 und K14 geschlossen und durch die Speiseelektronik 16 ein Strom zwischen A und B eingespeist. Die Schalter K1 und K6 werden ebenfalls geschlossen. Mit der Messelektronik 18 wird die Spannung zwischen den Anschlüssen A und B gemessen. Die Auswerte- und Steuerungseinheit 21 berechnet aus dem Ergebnis der Spannungsmessung und der Größe des eingespeisten Stromes den Widerstand zwischen den Anschlüssen A und B. Anschließend erfolgt die Ermittlung des Widerstandes zwischen den Anschlüssen A und C (K1, K7, K9 und K15 geschlossen) und des Widerstandes zwischen den Anschlüssen A und D (K1, K8, K9 und K16 geschlossen) sowie des Widerstandes zwischen den Anschlüssen C und D (K3, K8, K11 und K16 geschlossen). Da bei der aktuellen Schaltungskonfiguration die Widerstände zwischen den Anschlüssen A und B bzw. den Anschlüssen C und D sehr viel geringer sind als die annähernd identischen Widerstände zwischen den Anschlüssen A und C bzw. A und D, kann daraus eindeutig auf die aktuelle Fehlbeschaltung geschlossen werden.

Diese Fehlbeschaltung wird mit der in FIG 13 dargestellten Stellung der Switch-Matrix 19 ohne Genauigkeitsverlust und ohne Einsatz des Wartungspersonals automatisch korrigiert, wobei die Switch-Matrix 19 die entsprechenden Steueranweisungen von der Auswerte- und Steuerungseinheit 21 erhält.

Als ein weiteres Anwendungsbeispiel der Erfindung ist die Korrektur von Drahtbrüchen an Widerstandsgebern 23 in den FIG 14 und 15 illustriert.

Kommt es durch eine Bewegung, beispielsweise aufgrund einer Schleppleitung oder einer beweglichen Sensoranschaltung oder dergleichen, zu einem Bruch einer Speiseleitung 10, dann ist der Sensor 20 nicht mehr betriebsfähig. Durch Anwendung der Erfindung ist es nun nicht mehr erforderlich, die Produktionsanlage stillzulegen, den Sensor 20 auszutauschen und die Produktionsanlage anschließend wieder hochzufahren. Stattdessen erfolgt mittels der Switch-Matrix 19 eine interne Korrektur der Beschaltung, beispielsweise derart, dass eine der Messleitungen 11 als Speiseleitung 10 verwendet wird. Somit ist ein weiterer Betrieb des Sensors 20 ohne Stillstand der Produktionsanlage gewährleistet.

Tritt beispielsweise bei der Fehlbeschaltung aus Abbildung 13 ein Drahtbruch an Anschluss B auf, kann durch die gleichen Widerstandsmessungen wie im vorherigen Beispiel der Fehler eindeutig identifiziert werden. Der Widerstandsgeber 23 kann mit der in FIG 14 dargestellten Stellung der Switch-Matrix 19 als Drei-Draht-Widerstandsgeber betrieben werden. Messungenauigkeiten ergeben sich aufgrund des Leitungswiderstandes zwischen Anschluss A und dem Widerstandsgeber 23. Da dieser Widerstand jederzeit annähernd bestimmt werden kann, können die Messungenauigkeiten jedoch bei der nachfolgenden Messwertaufbereitung kompensiert werden.

Bei anderen Beschaltungsfehlern oder Drahtbrüchen als in den eben beschriebenen Ausführungsbeispielen müssen nach der oder

den ersten Widerstandsmessung(en) Anpassungen an der Reihenfolge und Art der weiteren Messungen vorgenommen werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird anstelle
5 einer expliziten Switch-Matrix eine implizite Verbindungseinheit verwendet, die durch Vervielfältigung der Mess- und Speiseleitungen 10, 11 und der entsprechenden Mess- und Speisekomponenten 24, 25 realisiert wird. Eine solche Verbindungseinheit 26 ist in FIG 15 abgebildet. Sie findet vorzugs-
10 weise Verwendung, wenn lediglich eine geringe Anzahl von Speise- und Messleitungen 10, 11 benötigt werden. Messung und Speisung sind dabei für alle $j \cdot (j+1)/2$ Kombinationen der j Anschlüsse der Peripheriebaugruppe 13 vorgesehen. Jedoch sind zur Identifizierung der Beschaltung und zur automatischen
15 Korrektur von Anschlussfehlern und Leitungsschäden je nach Sensor- bzw. Aktortyp nicht alle Kombinationen von Messung und Speisung erforderlich. Wird auf differenzielle Signale verzichtet, müssen nur noch maximal j Speisungen und j Messungen existieren. Eine solche Verbindungseinheit 27 ist in
20 FIG 16 abgebildet.

Patentansprüche

1. Automatisierungssystem,
- mit Anschlüssen (14) für Feldgeräte (20),
5 - mit einer Speisekomponente (16) und einer Messkomponente (18) für die Feldgeräte (20) und
- mit einer Verbindungseinheit (19) zur wahlfreien Verbindung der Feldgeräteanschlüsse (14) mit den Anschlüssen (15, 17) der Speise- bzw. Messkomponente (16, 18).
- 10 2. Automatisierungssystem nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Verbindungseinheit (19) eine Switch-Matrix ist.
- 15 3. Automatisierungssystem nach Anspruch 2, g e -
k e n n z e i c h n e t d u r c h durch eine
Steuerungseinheit (21) zur Steuerung der Switch-Matrix (19).
- 20 4. Automatisierungssystem nach Anspruch 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass Switch-Matrix (19) und Steuerungseinheit (21) als Be-
standteile eines integrierten Schaltkreises ausgebildet sind.
- 25 5. Verfahren zur Erkennung von Anschlussfehlern bei an ein
Automatisierungssystem angeschlossenen Feldgeräten (20), mit
den Schritten:
- Einspeisen eines Signals in ein Feldgerät (20) durch eine
Speisekomponente (16),
- Bestimmen einer dem Feldgerät (20) zugeordneten Messgröße
30 durch eine Messkomponente (18) und
- Auswerten der Messgröße durch eine Auswerteeinheit (21),
wobei mittels einer Verbindungseinheit (19) zur wahlfreien
Verbindung von Feldgeräteanschlüssen (14) und Anschlüssen
(15, 17) der Speise- bzw. Messkomponente (16, 18) für das
35 Einspeisen des Signals und das Bestimmen der Messgröße je-
weils frei wählbare Anschlusskombinationen verwendet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, g e k e n n -
z e i c h n e t d u r c h ein Wiederholen des
Einspeisens und Bestimmens unter Verwendung anderer An-
schlusskombinationen.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass das Wiederholen
und/oder die Auswahl der verwendeten Anschlüsse (14) in Ab-
hängigkeit von dem Ergebnis der Auswertung einer vorhergehen-
den Messung erfolgt.

10

8. Verfahren zur Korrektur von Anschlussfehlern bei an ein
Automatisierungssystem angeschlossenen Feldgeräten (20), mit
den Schritten:

15

- Erkennen eines Anschlussfehlers und
- Korrigieren des Anschlussfehlers mittels einer Verbindungs-
einheit (19) zur wahlfreien Verbindung von Feldgerätean-
schlüssen (14) und Anschlüssen (15, 17) einer Speise- bzw.
Messkomponente (16, 18).

20

9. Verfahren nach Anspruch 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass das Korrigieren
des Anschlussfehlers ein Anpassen der Verbindungseinheit (19)
an den Feldgerätetyp umfasst.

25

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, d a d u r c h -
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Korri-
gieren des Anschlussfehlers ein Abgleichen mit einer bekann-
ten Projektierung und ein entsprechendes Anpassen der Verbin-
dungseinheit (19) umfasst.

30

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Verbindungseinheit (19) durch eine Steuerungseinheit
(21) gesteuert wird.

35

12. Verwendung einer Verbindungseinheit (19) zur wahlfreien Verbindung von Feldgeräteanschlüssen (14) eines Automatisierungssystems mit Anschlüssen (15, 17) einer Speise- bzw. Messkomponente (16, 18) des Automatisierungssystems.

FIG 1
Stand der Technik

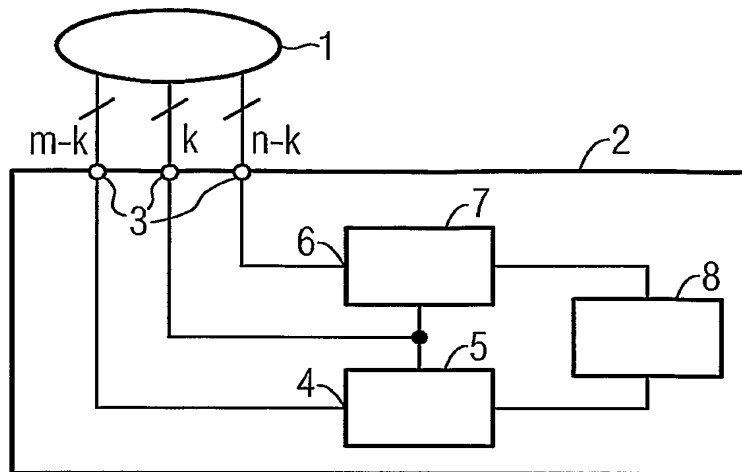


FIG 2
Stand der Technik

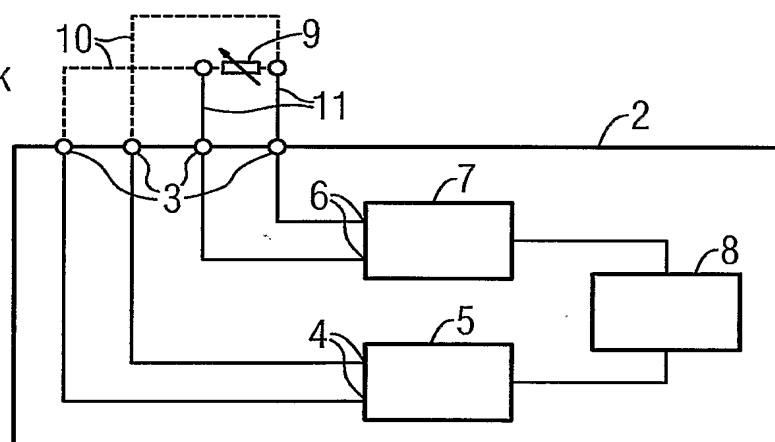


FIG 3
Stand der Technik

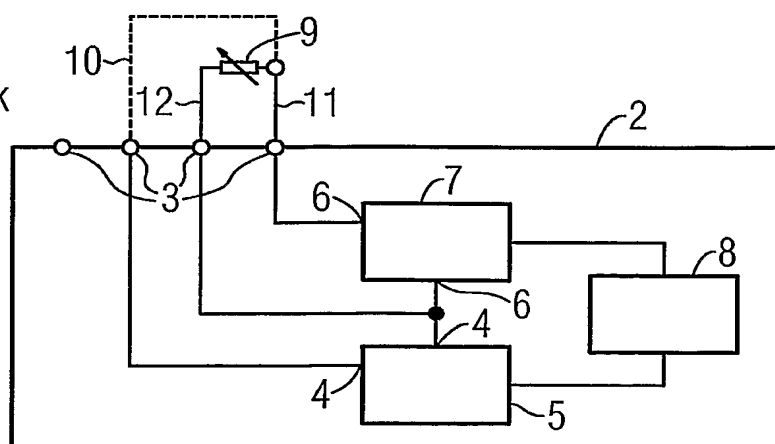


FIG 4
Stand der Technik

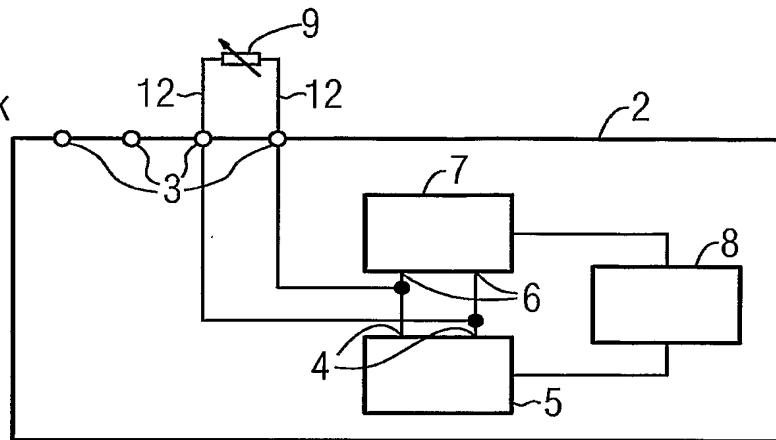


FIG 5
Stand der Technik

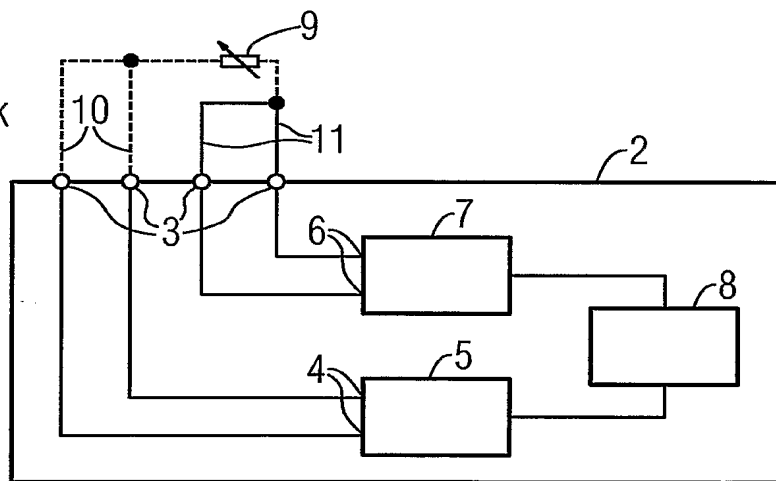


FIG 6
Stand der Technik

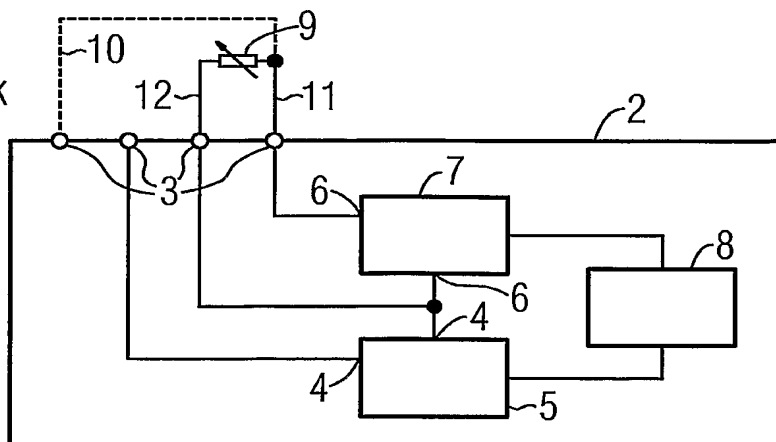


FIG 7

Stand der Technik

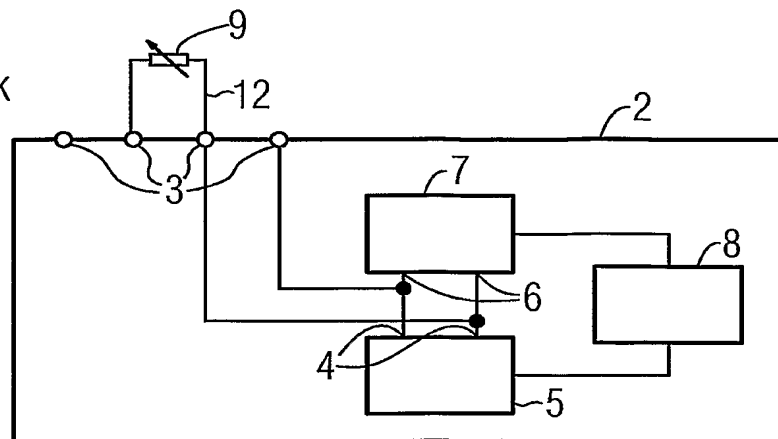


FIG 8

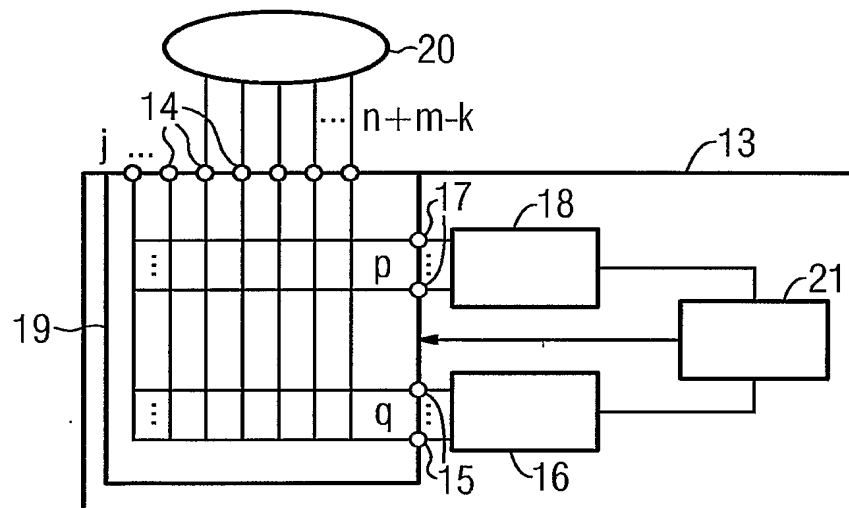


FIG 9

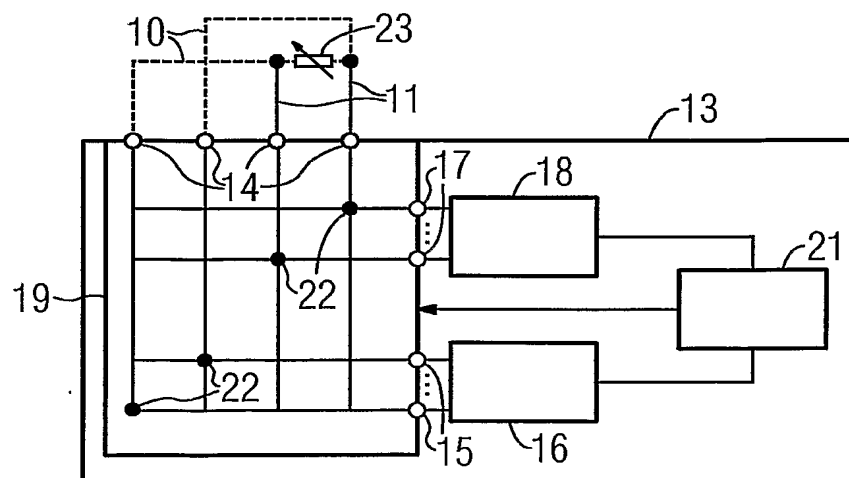


FIG 10

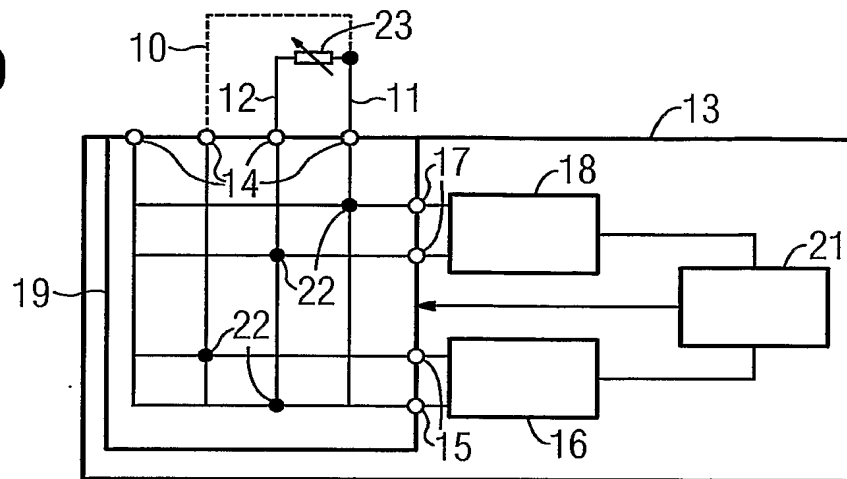


FIG 11

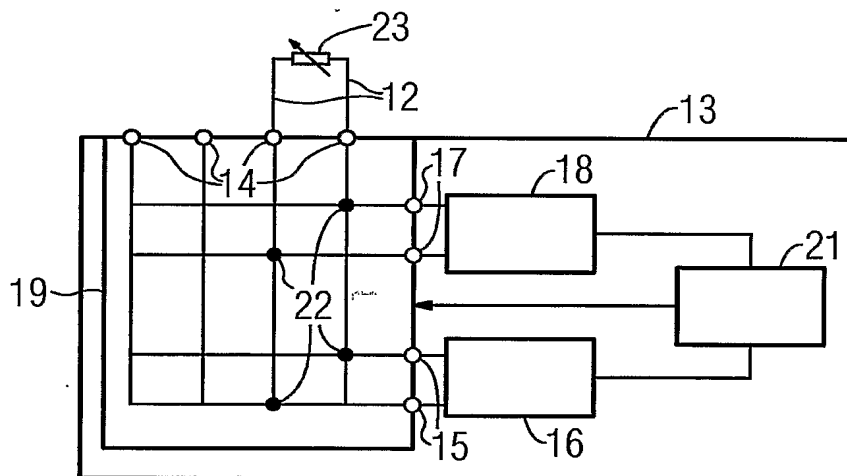


FIG 12

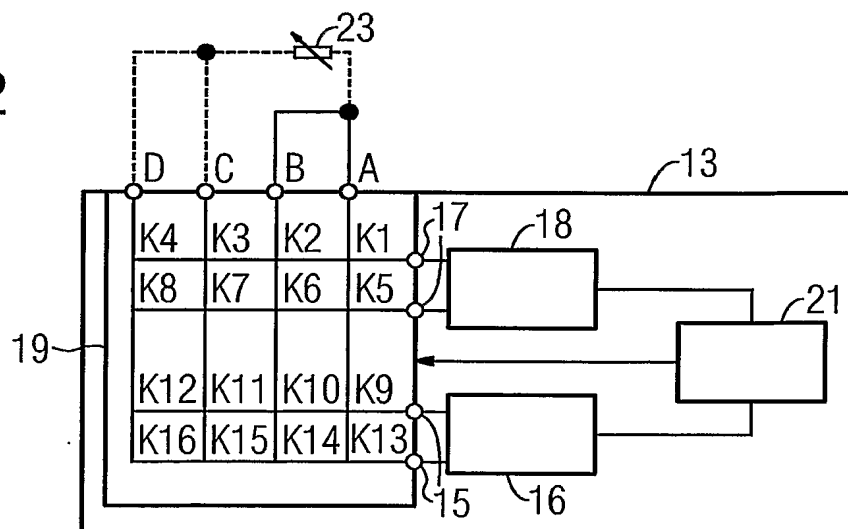


FIG 13

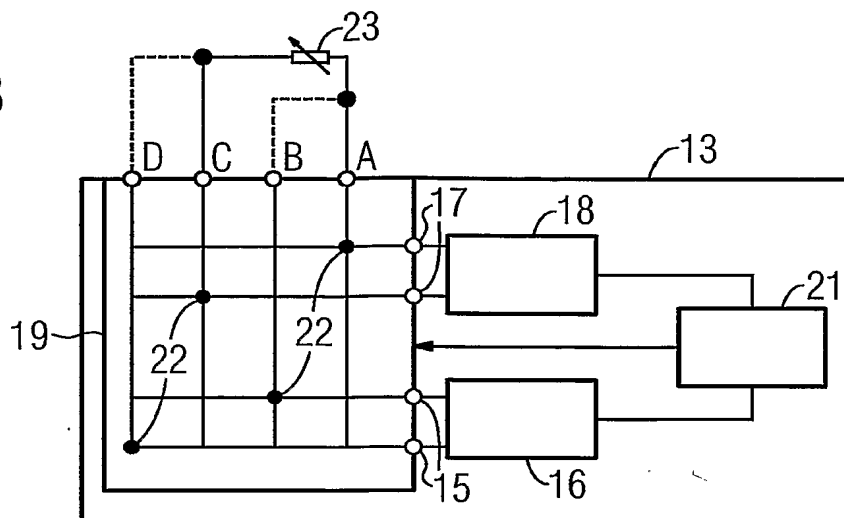


FIG 14

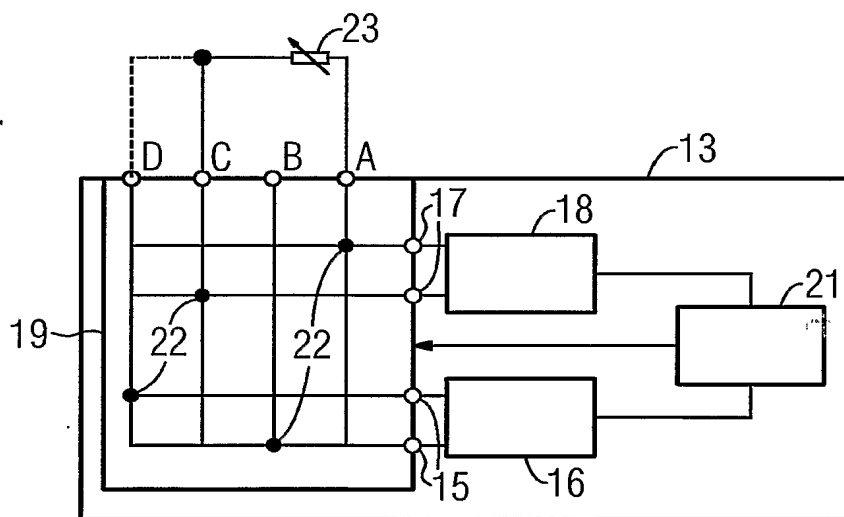


FIG 15

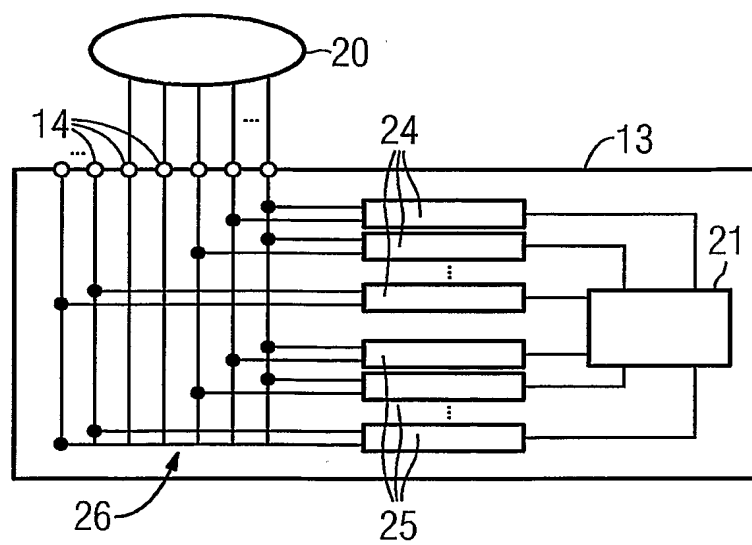
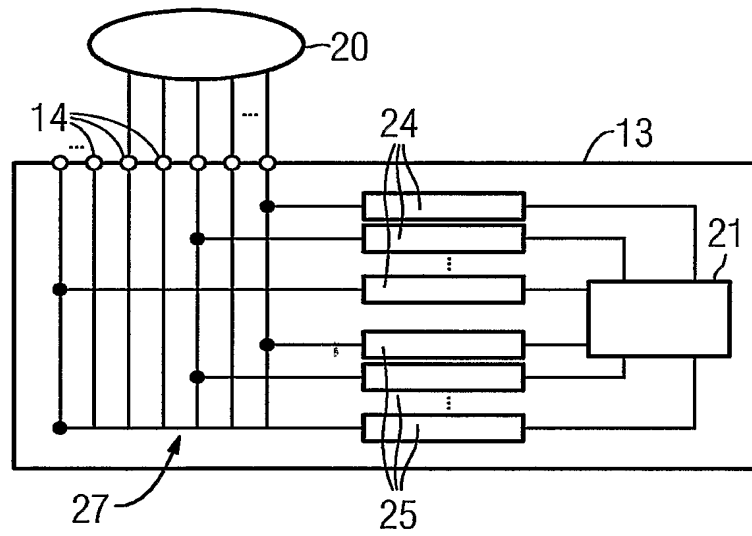


FIG 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050657

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G05B19/08 G05B23/02 G05B9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 613 064 A (CURTIN ET AL) 18 March 1997 (1997-03-18) column 5, line 35 - column 6, line 32 -----	1-3,5-7, 12
A	US 6 640 308 B1 (KEYGHOBAD SEYAMAK ET AL) 28 October 2003 (2003-10-28) column 5, line 65 - column 6, line 67 -----	1,5,12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 May 2005

Date of mailing of the international search report

02.08.2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kelperis, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2005/050657**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-7 , 12

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-7 and 12

Group I

Automation system with terminals for field devices, with a supply component and a measuring component for the field devices, and with a connection unit for optionally connecting field devices to the terminals of the supply component or measuring component.

2. Claims 8-11

Group II

Method for correcting connection errors in field devices connected to an automation system, involving the following steps:

- identifying a connection error, and
- correcting the connection error by means of a connection unit for optional connection of field device terminals to terminals of a supply component or measuring component.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050657

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5613064	A	18-03-1997	NONE	
US 6640308	B1	28-10-2003	AU 4241300 A EP 1171975 A2 WO 0064099 A2	02-11-2000 16-01-2002 26-10-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050657

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G05B19/08 G05B23/02 G05B9/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 613 064 A (CURTIN ET AL) 18. März 1997 (1997-03-18) Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 32 -----	1-3,5-7, 12
A	US 6 640 308 B1 (KEYGHOBAD SEYAMAK ET AL) 28. Oktober 2003 (2003-10-28) Spalte 5, Zeile 65 - Spalte 6, Zeile 67 -----	1,5,12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02.08.2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kelperis, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/050657

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-7 , 12

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7,12

Group I

Automatisierungssystem, mit Anschlüssen für Feldgeräte ,
mit einer Speisekomponente und einer Messkomponente
für die Feldgeräte und mit einer Verbindungseinheit zur
wahlfreien Verbindung der Feldgeräteanschlüsse mit den
Anschlüssen der Speise bzw. Messkomponente .

2. Ansprüche: 8-11

Group II

Verfahren zur Korrektur von Anschlussfehlern bei an ein
Automatisierungssystem angeschlossenen Feldgeräten , mit den
Schritten:
Erkennen eines Anschlussfehlers und
Korrigieren des Anschlussfehlers mittels einer Verbindungs-
einheit zur wahlfreien Verbindung von Feldgeräteanschlüssen
und Anschlüssen einer Speise bzw. Messkomponente.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050657

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5613064	A	18-03-1997	KEINE
US 6640308	B1	28-10-2003	AU 4241300 A 02-11-2000
		EP 1171975 A2 16-01-2002	
		WO 0064099 A2 26-10-2000	